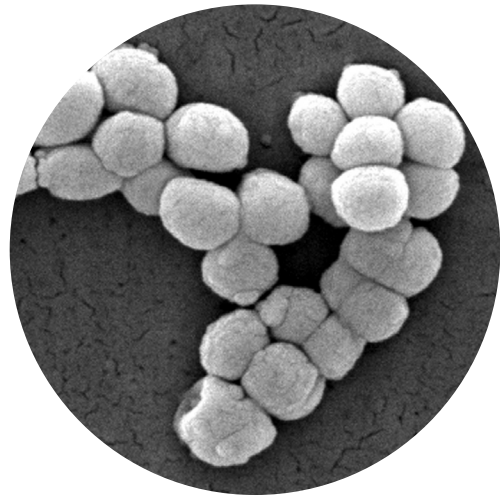


# Beskrivning av fyra olika bakteriearter



*Fakta om några vanliga bakteriearter som passar bra för mikrobiologiskt arbete i skolan. Elektronmikroskopisk bild av en av arterna, *Micrococcus luteus*.*

## *Bacillus megaterium*

### SYSTEMATIK

RIKE: Bacteria

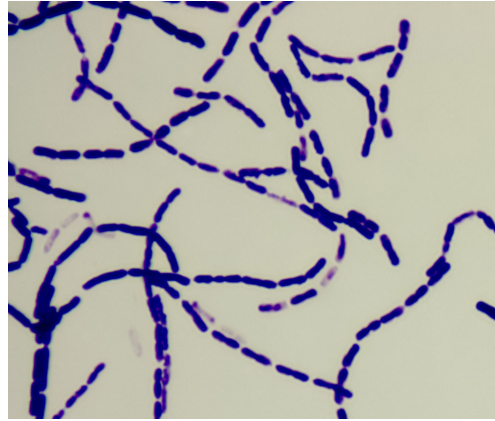
FYLUM: Firmicutes

ORDNING: Bacillales

FAMILJ: Bacillaceae

SLÄKTE: *Bacillus*

ART: *Bacillus megaterium*



*Bacillus megaterium*, Marc Perkins, CC BY-NC 2.0  
<<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/>>, via flickr.com

- Kolonierna är mer tydliga och jämna i formen i jämförelse med kolonier med *B. subtilis*.
- Stor bakterie (100 gånger större volym än *E. coli*), kallades redan 1884 för "big beast".
- Stavformad (1,2–1,5 x 2,0–5,0 µm), enkla celler eller korta kedjor.
- G+ (gram-positiv)
- Bryter ned stärkelse och kasein.
- Bryter inte ned laktos.
- Optimumtemperatur: 28–35 °C
- Överlever både i lägre och högre temperaturer (3–45 °C)
- Tålig mot olika pH i omgivningen.
- En vanlig jordbakterie men hittas även i hav, sediment, risfält, honung och torkad mat.
- Växer bra i många olika medier (kan utvinna energi ur många olika kolkällor).
- Används inom industrin för att tillverka olika enzymer (exempelvis amylaser som används inom bageriindustrin), vitamin B12 och är en art som är relativt lätt att genmodifiera.
- Innehåller många plasmider (oftast minst fyra).
- Bakterie som har positiv inverkan på växter, bland annat genom att kunna påverka hur deras rötter växer i olika jordar. Aktuell inom forskning om skogsbruk av vissa trädslag (t.ex. korkek).

### Källor:

Vary, P. S., Biedendieck, R., Fuerch, T., Meinhardt, F., Rohde, M., Deckwer, W., & Jahn, D. (2007). *Bacillus megaterium*—from simple soil bacterium to industrial protein production host. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 76(5), 957–967. <https://doi.org/10.1007/s00253-007-1089-3>

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00253-007-1089-3>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8472395/>

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17657486/>

<https://www.nature.com/articles/s41598-018-34221-0>

## *Bacillus subtilis*

### SYSTEMATIK

RIKE: Bacteria

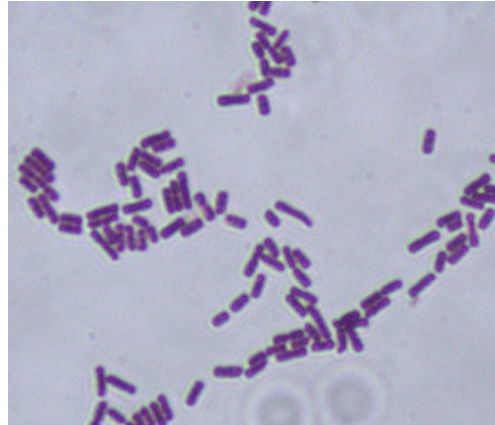
FYLUM: Firmicutes

ORDNING: Bacillales

FAMILJ: Bacillaceae

SLÄKTE: *Bacillus*

ART: *Bacillus subtilis*



*Bacillus subtilis* färgad med gramfärgning.  
Riraq25, CC BY-SA 3.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>>, via Wikimedia Commons

- Kolonierna har ingen tydlig form utan flyter efterhand ut i ett tunt skikt på agarplattan, speciellt om agarytan är fuktig.
- Stavformad (storlek 0,7–0,8 x 2,0–3,0 µm), bildar ofta kedjor,
- G+ (gram-positiv)
- Bryter ned stärkelse och kasein men inte laktos.
- Optimumtemperatur: 30-35 °C.
- Har ett genom på cirka 4,2 miljoner bp (med ca 4200 gener)
- Tillverkar ämnen som hämmar svampar och andra bakterier (exempelvis surfaktin, plipastatin).
- Under andra världskriget upptäckte man att *B. subtilis* kunde användas för att behandla dysenteri (en sjukdom som orsakas av en annan bakterieart, *Shigella*). *B. subtilis* utsöndrar kolhydrater som verkar ha probiotiska egenskaper.
- Används för enzymproduktion inom industrin.
- Tar lätt upp DNA från omgivningen vilket underlättar när man vill genmodifiera.
- Bildar sporer som kan överleva tuffa miljöer (hög temperatur, uttorkning, UV och gammastrålning).
- Hittas i både jord och havsmiljöer och bildar så kallade biofilm, ett slags levande biologiskt lager som kan bildas på olika ytor. Bakterierna sitter då ihop tillsammans med de kolhydrater som håller ihop cellerna med varandra.

### Källa:

Kovacs, A. T. (2019). *Bacillus subtilis*. Trends in Microbiology (Regular Ed.), 27(8), 724-725. <https://doi.org/10.1016/j.tim.2019.03.008>

## *Escherichia coli*

### SYSTEMATIK

RIKE: Bacteria

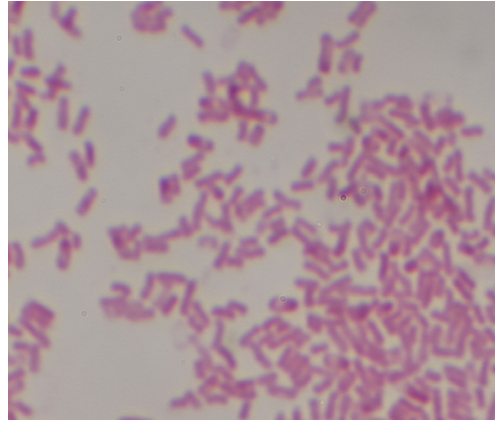
FYLUM: Proteobacteria

ORDNING: Enterobacterales

FAMILJ: Enterobacteriaceae

SLÄKTE: *Escherichia*

ART: *Escherichia coli*



*Escherichia coli* som färgats med gramfärgning.  
Dr Graham Beards, CC BY-SA 4.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>>, via Wikimedia Commons

- Kolonierna växer ut snabbt och bildar stora kolonier på ett dygn. Gråvita, släta med jämn kant, fuktigt och glänsande växtsätt. Bakterierna har en karaktäristisk doft.
- Stavformad cell, varierar dock i form från typisk stav till kock (längd 0,5–3,0 µm). Enkla celler, parvisa eller korta kedjor.
- G- (gram-negativ)
- Ingen stärkelse- eller kaseinhydrolys men kan bryta ned laktos.
- Optimumtemperatur: 30–37 °C (är känslig för lägre och högre temperaturer).
- Kan leva anaerobt (fakultativ anaerob) och hittas normalt i nedre delen av tarmen (tjocktarmen) hos varmblodiga djur, inklusive människor.
- En av de första bakterierna som koloniserar nyfödda barns tarmsystem. Räknas då som en mutualistisk symbios där bakterien får "skydd och näring" av människans tarm och människan drar nytta av bakteriens tillverkning av vitamin K samt att den konkurrerar ut andra potentiellt patogena mikroorganismer från slemhinnan i tjocktarmen.
- Är vanligtvis inte sjukdomsframkallande (patogen) men vissa stammar av *E. coli* orsakar diarré och infektioner. Den stam som kallas *E. coli* K12 räknas som icke-patogen. Två patogena stammar kallas IPEC och ExPEC.
- Upptäcktes 1885 (av en barnläkare som hetter Escherich i efternamn) och blev en av mikrobiologins modellorganism, och har använts (och används) i många olika forskningsprojekt och även inom industrin.
- Har ett genom på ca 4,6 miljoner bp där närmare 90% av kvävebaserna återfinns i gener (mindre än 1% av arvsmassan består av icke-kodande sekvenser med upprepningar). De stammar av *E. coli* som är patogena har i regel större genom (t.ex. har vissa stammar som orsakar diarré och urinvägsinfektion över 5 miljoner bp).
- Bland *E. coli* finns idag flera olika antibiotikaresistensgener i olika kombinationer.

### Källa:

Erjavec, M. S. (2019). Universe of escherichia coli. IntechOpen.

## *Micrococcus luteus*

### SYSTEMATIK

RIKE: Bacteria

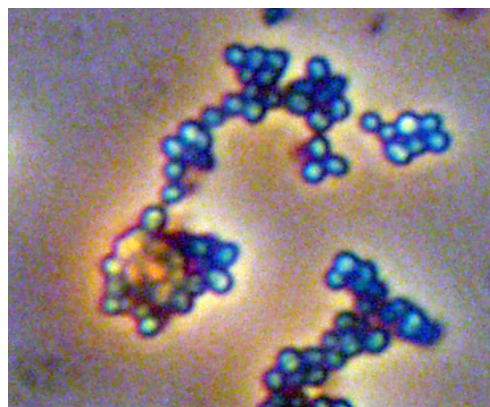
FYLUM: Actinobakterier

ORDNING: Micrococcales

FAMILJ: Micrococcaceae

SLÄKTE: *Micrococcus*

ART: *Micrococcus luteus*



*Micrococcus luteus* med gramfärgning.  
Alonnardi, CC BY-SA 3.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>>, via Wikimedia Commons

- Gula, släta och mjuka kolonier som växer långsamt. Extremt syratoleranta, kan fermentera socker och växa ned till pH 2.
- Kulformade, orörliga celler i tetrader.
- Runda (0,9–1,8 µm i diameter)
- G+ (gram-positiv)
- Bryter inte ned stärkelse, och inte laktos.
- Optimumtemperatur: 25–37 °C.
- Hittas i väldigt många olika miljöer; i jord, luft, hav, på växter, i vissa matvaror och på hud hos människor
- Har hittills inte betraktats som en patogen bakterie, men i sjukhusmiljöer och hos personer med nedsatt immunförsvar har den ibland orsakat allvarliga infektioner.
- Har ett ganska litet genom jämfört med andra bakterier (ca 2,5 miljoner bp, varierar mellan 2,4–2,7 i olika bakteriestammar av arten)
- Genetiska studier visar att det inom arten finns stor genetisk variation vilket tyder på att arten lätt tar upp genetiska bitar från omgivningen.
- De arter man hittar på huden har inte ett gemensamt ursprung, utan det verkar som att hudstammar av arten har uppkommit upprepade gånger under evolutionen.
- Det verkar ske omfattande utbyte av genetiskt material mellan olika bakteriestammar – vilket förklarar att gener för antibiotikaresistens överförs och kombineras på olika sätt.
- Inom arten har över 20 olika antibiotikaresistensgener hittats, men tre av dem förekom hos alla bakteriestammar (ger resistens mot rifamycin, fosfomycin och olika penicilliner).
- Kan tillverka ett ämne (Rpf) som får vilande bakterier att "vakna till". Troligen är det en anpassning som gör att de kan överleva i miljöer som varierar över tid, de kan gå in i vila när miljövillkoren inte är gynnsamma, men blir mer aktiva när miljöns villkor blir mer gynnsamt.
- Aktuell inom forskning kring "uppvaknings"-ämnet Rpf som kan göra att bakterier blir mer lättodlade på agarplattor och även att ämnet Rpf kan användas för att hjälpa till med biologisk rening (stimulerar de bakterier som ska bryta ned ämnen att bli mer aktiva).

### Källa:

Li et al. BMC Genomics (2021) 22:124 <https://doi.org/10.1186/s12864-021-07432-5>